

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-234686

(43)公開日 平成8年(1996)9月13日

(51)Int.Cl. ⁴	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 9 F 9/37	3 1 3	7426-5H	G 0 9 F 9/37	3 1 3 Z

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 5 頁)

(21)出願番号 特願平7-343133

(22)出願日 平成7年(1995)12月28日

(31)優先権主張番号 3 6 8 1 2 0

(32)優先日 1995年1月3日

(33)優先権主張国 米国 (U S)

(71)出願人 590000798

ゼロックス コーポレイション

XEROX CORPORATION

アメリカ合衆国 ニューヨーク州 14644

ロチェスター ゼロックス スクエア

(番地なし)

(72)発明者 ニコラス・ケイ・シェリドン

アメリカ合衆国 カリフォルニア州

94022 ロスアルトス ガーランドウェイ

101

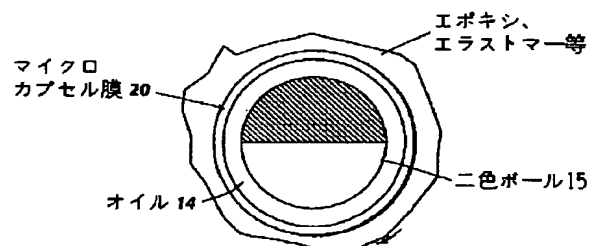
(74)代理人 弁理士 小堀 益 (外1名)

(54)【発明の名称】 表示媒体およびマイクロカプセルを生成する方法

(57)【要約】

【課題】 用紙状の特性を有する表示材料の非常に薄いシート of 製造を可能とする。

【解決手段】 各々が二つの半球の表面を有し、一方が他方に対して色と電気的特性の双方において異なっている複数の二色ボール15と、各ボール15を包囲する液体の層14と、前記液体の層14を包囲してマイクロカプセルを形成する第1の化合物の膜20と、全ての前記マイクロカプセル20がカプセルに包まれる第2の化合物の基体13とからなる表示媒体。



1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 各々が二つの半球の表面を有し、一方が他方に対して色と電気的特性の双方において異なっている複数の二色ボールと、
各ボールを包囲する液体の層と、
前記液体の層を包囲してマイクロカプセルを形成する第 1 の化合物の膜と、
全ての前記マイクロカプセルがカプセルに包まれる第 2 の化合物の基体とからなる表示媒体。

【請求項 2】 各々が二つの半球の表面を有し、一方が他方に対して色と電気的特性の双方において異なっている複数の二色ボールと、
各ボールを包囲する液体の層と、
前記液体の層を包囲する第 1 の化合物の膜と、
前記マイクロカプセルを表面に付着させる第 2 の化合物の接着剤層とからなる表示媒体。

【請求項 3】 各々が二つの半球の表面を有し、一方が他方に対して色と電気的特性の双方において異なっている複数の二色ボールを生成するステップと、
各ボールを第 1 の化合物の層で包囲して多数の分離した被覆ボールを形成するステップと、
前記分離した被覆二色ボールを液体内に置いて、前記被覆を膨張させて前記液体の一部を膨張した被覆と前記二色ボールとの間に運んで、液体で満たされた空間を生成するステップとからなるマイクロカプセルを生成する方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、外部から印加された電界に応じて回転して黒或いは白の半球のいずれかを表し、個別の液体で満たされた球状シェルの収納され、次いで、使用時には通常固体である透明バインダー内に分散される、内部の二色ボールからなる表示用の「捩じれボール(twisting ball)」に関する。

【0002】

【従来の技術】米国特許第 4, 126, 854 号と米国特許第 4, 143, 103 号は、捩じれボールディスプレイについて説明しており、ここに参考として組み込まれている。これらの特許は、表示パネルが、液体と接触する異なる色と電荷を有する各半球の表面に起因する異方性を有する球状ボールからなる表示システムについて説明している。これらの球状の粒子は、固体の基体内に各々のボールの間に僅かなスペースを空けて埋め込まれており、基体は、電界の変化によりボールは自由に回転するが、一つの位置から他の位置へは移動できないように、液体で満たされている。もし一方の半球が黒く、他方が白い場合には、その位置に印加された電界により各画素をオン・オフすることができる。各々の画素は、個別にアドレスすることができ、完全なページ画像が生成される。

2

【0003】最も一般には、このディスプレイで使用される固体の基体は、ゲル、典型的にシリコンゲルである。この材料を使用するのは、ある液体に浸されたときに、ゲルが体積の大幅な増加を呈するからであり、可塑化液体に関して言えば、シリコンオイルに浸されたときに 30% 膨張することは珍しくない。二色ボールは、可塑化オイルと接触したときに膨張しないので、球状キャビティは、ゲルが可塑化液体に浸漬されているときに各々のボールの周囲で開放される。この空間は、可塑化液体で満たされる。

【0004】可塑剤の中に浸された後では、ゲルは柔軟であり耐久性に欠けており、保護のために、ガラス或いはプラスチックのシートの間に接着しなければならない。このプロセスは、製造のために多数のステップが必要であってコストが増加し、また、最終製品がいくらか紙の光学的及び触覚的特性に欠けるという不都合がある。平面構造の制約が取り除かれるとき、重要な利点がさらに生じることが判るであろう。接着シートの使用を必要としない製品が望ましい。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】歴史的には、表示のために捩じれボールを隔離することの問題へのいくつかのアプローチがあった。Lee (L.L.Lee, 「Matrix-Addressed Magnetic Particles Display」, IEEE Trans. on Elec. Devices (Vol. ED-22, No. 9, 1975 年 9 月) は、ボールが基体と一体となった部分である分離した区画に含まれたハチの巢型の構造を創作した。そのような構造は、本来的に製造コストが高く、そして使用可能なボールのサイズが大幅に制限された。その後、Saitoh 他 (M. Saitoh, T. Mori, R. Ishikawa, H. Tamura: 「A Newly Developed Electrical Twisting Ball Display」, Proc. of SID, Vol. 23/4, 1982) が、個別のボールが樹脂で覆われて、そしてその後、ポリビニールアルコール基体内に分散される隔離技術を開発した。PVA が硬化された後に、PVA への影響は最少であるがボールの周囲の樹脂を溶解する溶剤内に浸され、それらが自由に回転できるようにする。再度述べるが、これは大規模な実施は困難である高価なやり方である。今日までの最も成功したアプローチは、上記された米国特許第 4, 143, 103 号に記載され、最後の二つのパラグラフで説明された Sheridan のものであった。

【0006】

【課題を解決するための手段】二色ボールは、誘電性液体で満たされた二つの球状表面の間に間隔を空けて球状シェルの個別に閉じ込められる。結果として生じるカプセルは、続いて硬化されることがある 2 番目の液体、たとえば、光学的に透明なエポキシ内に分散されることもある。硬化された液体（ここでは固体）が十分な強度を有している場合には、それ以上の保護は不要である。結果として得られたディスプレイは、薄い紙状のシートの

形態をしており、先行技術のような保護カバーにより生じられる高張りや光学的な問題がない。また、結果として得られたディスプレイは、応用の柔軟性を高めるために非平面の表面に沿って容易に被覆することができる。

【0007】

【発明の実施の形態】図1は、この振じれボールディスプレイの先行技術バージョンの断面である。多数の二色ボール11が未硬化エラストマー内に混合され、次いで薄い層10に拡散されて硬化され、エラストマーの固体シートを形成する。次に、このエラストマーは、エラストマーを膨張させるが概して二色ボールには影響を与えない可塑性オイルに含浸される。結果として、球状キャビティ13は各々の二色ボールのまわりで開くことになり、そしてこのキャビティはその後可塑性液体で満たされる。最後に可塑性されたエラストマーは、一方或いは双方が導電性被覆を有している二つのプラスチックの保護用のプラスチックの透明シート或いはガラス12の間に接着される。図2は、エラストマー16の中のキャビティ内で可塑性オイルにより包囲された二色ボール15の拡大図である。

【0008】これらの材料は、可塑性されるときに大幅に膨張して十分なサイズのキャビティを形成するので、先行技術の振じれボールディスプレイで使用された基体材料は、エラストマー材料のクラスに大幅に制限があった。

【0009】本発明は、二色ボールと十分な厚みの誘電体オイル14の双方を包囲するための、分離されたカプセル化するシェルを使用して、二色ボールが自由に回転できるようにする改良である。これらのカプセルは、任意の媒体中に分散され、電界が印加されることがある電圧感受性部材を構成する。最も一般的には、この媒体は、それが液相である間にこの固体中に分散されたボールを備えた固体である。続いてこれは、化学の反応、冷却等によって固化される。媒体は、その目的がカプセルを動けなくすることである液体か、或いは、液体と固体粒子からなるスラリーか、或いは、固体粒子とすることができる。仮にそれがカプセルの保護シェルに損傷を与えず、或いは、シェルを横切って望ましくない化学物質を拡散しないならば、実際どのような媒体もカプセルを含ませるのに使用することができる。次いで、これらの電圧感受性部材は、それらの位置における電圧状態を示す。アドレス手段と結合して使用されるときには、それらは情報ディスプレイを構成することができる。他の用法は、試験システムにおいて局部電界の視覚化或いは測定を含むことがある。

【0010】本発明により、液体が満たされたシェルの中の二色ボールが分散された材料の液相を固めることによって得られた非常に多数の誘電体材料を作ることが可能となる。概してこのシェルは、カプセル化された液体から固化可能な材料を化学的に分離することができ、基

体材料の選択の自由度が増加する。

【0011】二色ボールとオイル層を個別のカプセルに封入するプロセスは、マイクロカプセル化の形態で行われる。マイクロカプセル化については、豊富な科学的な文献及び特許文献がある。これについては、「Microcapsule Processing and Technology」, Asaji Kondo, 1979, Marcel Dekkerで概略が述べられている。この用法に特にふさわしい二つの特定の方法が、ここで議論される。個別のカプセルは図4に図示されており、基体中に分散された複数のそのようなカプセルが、図3で示される。

【0012】二色ボール15は、図5に示されるように均一の被覆され、図6で示されるような被覆されたボールとなる。被覆はバリレン (Parlylene) (Union Carbide Corp.の製品) とすることができ、真空チャンバで行われる。これは溶剤の中で溶解され、温度変化やpH変化によってボールの上に沈殿されるポリマーとすることができる。このようなプロセスが、「Polymer-Encapsulated particles with Controlled Morphologies: Preparation, Characterization and Application」, PhD Thesis, Lehigh University, 1991 (UMI Dissertation Service, University Microfilms International, Ann Arbor, Mich.)においてWei-Hsin Houによって議論されている。これはエポキシのような固化可能な液体とすることができ、そして例えばミストとして或いは流体化ベッドのような転動状況において堆積させることができる。これはポリマーとすることができ、そして静電塗装プロセスにより堆積させることができる。

【0013】被覆が塗布された後に、二色ボールは、図7に示されるように、被覆に対して化学的な親和性を有しこれを可塑性してこれを膨張させる誘電体の液体14に浸される。このプロセスは、ボールとシェルの間の空間にも液体を押しやり、少なくとも部分的にそれを満たす。これに続いて、このようにして形成されたマイクロカプセルを、第1の液体よりもシェルを通してより迅速に拡散する第2の液体内に配置することにより、シェル内の空間を十分に満たすことになる。最終製品が図8に示されており、固化可能な基体へ混合される準備ができている。

【0014】Kondoの研究において議論された第2のアプローチは、或る液体の液滴が他の液体の中に置かれたときに、二つの液体間に界面膜が急速に形成されるという周知の事実に依存している。これのサブセットが、界面重合と呼ばれており、あるポリマーを作るために使用される。誘電体の液体層により二色ボールを包囲するためにこの現象を使う一つの方法が、図9に示される。装置の左側で球15は、パイプ30内で液体31と混合される。各ボールが分離され所定の厚みで誘電性液体で被覆された状態で、それらはノズル32から排出される。これらがタンク33へ落下するに従って、誘電性液体と膜形成液体との間の化学反応が、誘電性液体を

10

20

30

40

50

5

むボールを完全に包み込む強靱な膜を生成する。これらはタンクから取り除かれ、そして使用のために乾燥される。

【0015】これらのプロセスによって形成されたマイクロカプセルは、電気用紙(electric paper)のシートを形成するために使用された固化可能な透明材料と混合するプロセスに持ちこたえられる強度さえあればよい。そのような透明材料は、固体、ゲル、エラストマーのような最終状態を有するエポキシ及びポリマーを含んでいる。マイクロカプセルが電界を確定するために使用されるような、他の場合には、より強い構造が必要かもしれない。

【0016】この技術の特に有用な分野は、二色ボールを含んでいるカプセルを、ニスのように透明な固化可能な材料と混合して、出来上がった分散物を、非平面であってもよい表面の上へ塗布することである。このようにして、任意の形状の物体の従う表示表面が得られるだけでなく、装飾或いはカモフラージュの物品が得られる。単に、電界を印加するだけで、安価にこのような表面に色の変化をもたらす。有用な表面は、構造部材と布地、特に、衣類の物品を含む。後で硬化される液体中に分散されることに加えて、マイクロカプセルは、典型的には単一層を形成する表面上に被覆される接着剤に付着させることもできる。このように、たとえば、衣類の物品を接着剤で被覆することができ、その後マイクロカプセルを接着剤に付着させることができる。その後、衣類のその物品の色を、電界の印加によって変えることができる。同様に、隠蔽する意図がある物体の表面をマイクロカプセルの単一層で被覆することができ、空間的に変化する電圧をこれらのマイクロカプセルに印加してその物

6

* 体の表面の色のパターンを制御することができる。

【0017】

【発明の効果】本発明は、振じれボールディスプレイにおいて使用される二色ボールを回転させるための隔離キャビティを提供する従来の方法に比べて非常に有利である。これは、基体材料の広範囲の選択を可能とし、非常に多様な平面及び非平面の表面に対して適用可能である、本質的に低コストの技術である。

【0018】これにより、先行技術の方法で可能だったものより、更に用紙状の特性を有する表示材料の非常に薄いシートの製造が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この振じれボールディスプレイの先行技術バージョンの断面である。

【図2】 可塑化オイルにより囲まれた先行技術の二色ボール拡大図である。

【図3】 基体内に分散された複数のカプセルを示す。

【図4】 図3のカプセルの断面である。

【図5】 被覆の前の二色ボールである。

【図6】 被覆の後の二色ボールである。

【図7】 誘電性液体内に浸された二色ボールを示す。

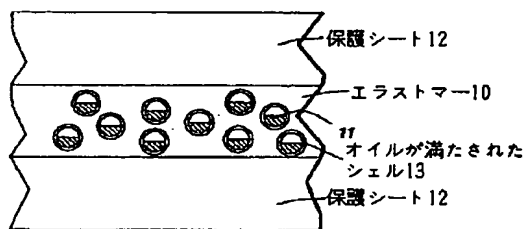
【図8】 完成したマイクロカプセルを示す。

【図9】 二色ボールのカプセル化の一つの方法を示す。

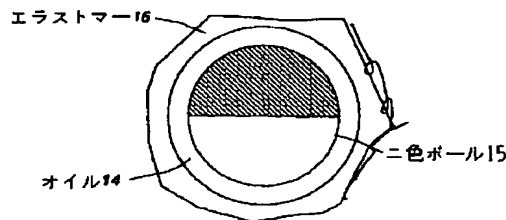
【符号の説明】

10 薄い層、11 二色ボール、12 透明シート、13 球状キャビティ、14 可塑化オイル(誘電性液体)、15 二色ボール、16 エラストマー、30 パイプ、31 液体、32 ノズル、33 タンク

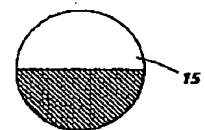
【図1】



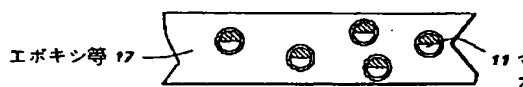
【図2】



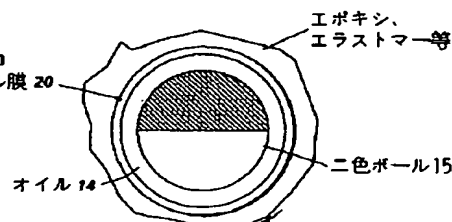
【図5】



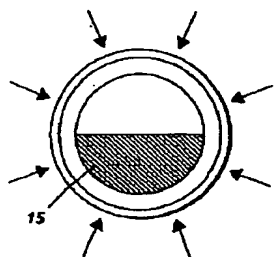
【図3】



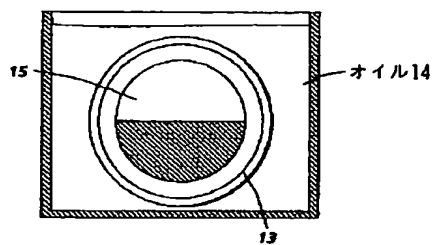
【図4】



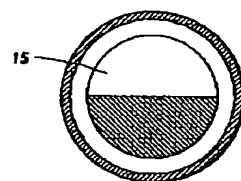
【図 6】



【図 7】



【図 8】



【図 9】

